**《传感器与检测技术》**

**课程编号： 100063119**

**课程名称：传感器与检测技术**

**英文名称： Sensors and Measuring Technology**

**课程性质： 必修**

**课程总学分：2.5**

**总学时: 40**

**开课学年及学期： 第三学年第二学期**

**先修课程：大学物理、自动控制理论、电路分析基础**

**一、课程内容简介**

本课程是自动化专业本科生的专业基础课。本课程主要介绍传感器的基本原理、基本特性、信号调理电路、设计原理和检测技术的相关知识，以及传感器在电量和非电量检测系统中的应用。重点讲授当前使用较多的几类传感器，如电阻式、电感式、电容式、磁电式、压电式、光电式、热电式和新型智能式等传感器的基本原理和设计知识，以及检测系统和检测技术基础。

通过本课程的学习，使学生对传感器与检测技术的基本知识、技术现状和发展趋势，以及传感器市场形势有一个较为全面的了解，能够将所学自动控制理论、电子和电路技术、计算机技术知识进行系统的理解，同时为学生以后学习相关课程打下一个良好的基础，培养学生利用专业基本理论知识解决问题的能力，能够将所学传感器知识运用到自动控制系统的设计，提高创新意识，具备较好的工程设计能力。

**二、课程目标**

1. 能够运用工程思维方法，结合控制理论，理解和掌握传感器在自动控制系统的作用。
2. 能够根据控制系统的设计要求，正确选择和运用合适的传感器。
3. 能够针对实际问题，掌握传感器的标定和实验数据的计算和处理。
4. 能够使用所学电路知识，进行传感器的常用电路设计。
5. 能够运用所学知识，学习传感器的应用案例和基本测量系统实例，提高自身学习能力。

**三、课程目标与毕业要求指标点对应关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 毕业要求指标点分解 | 课程目标 |
| **毕业要求2**：**问题分析**  能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达并通过文献研究分析自动化相关的控制理论与应用、工业自动化、检测技术、电子信息技术等领域的复杂工程问题，以获得有效结论。 | **2.2**能识别和判断自动化相关的控制理论与应用、工业自动化、检测技术、电子信息技术等领域中复杂工程问题的关键环节和参数。 | 课程目标1 |
| **2.4**能选择适当的理论、工具和方法，对自动化相关的控制理论与应用、工业自动化、检测技术、电子信息技术等领域中的复杂工程问题进行分析。 | 课程目标3  课程目标4 |
| **毕业要求3**：**设计/开发解决方案**  能够针对自动化相关的控制理论与应用、工业自动化、检测技术、电子信息技术等领域的复杂工程问题，设计解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 | **3.2** 能够在设计/开发解决方案中体现创新意识和态度。 | 课程目标2 |
| **毕业要求12**：**终身学习**  具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。 | **12.2**能够主动学习新技术和使用现代工具，来设计方案和解决问题。 | 课程目标5 |

**四、课程教学内容**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 教学内容 | 学时 | 支撑课程目标 | 教学方法与策略 |
| **第1章 传感器与检测技术概念**  1. 传感器与控制科学的关系  2. 传感器的组成与分类  3. 检测技术的定义与作用 | 1 | 课程目标1 | 讲授，课堂讨论 |
| **第2章 传感器的特性**  1. 传感器的静态特性  2. 传感器的动态特性 | 3 | 课程目标1  课程目标2 | 讲授，课堂讨论，提问，演示 |
| **第3章 电阻式传感器**  1. 电位器式电阻传感器  2. 应变片式电阻传感器 | 3 | 课程目标2  课程目标4 | 讲授，课堂讨论，提问，作业 |
| **第4章 电感式传感器**  1. 自感式传感器  2. 变压器式传感器  3. 涡流式传感器  4. 压磁式传感器  5. 磁电感应式传感器  6. 霍尔式传感器 | 7 | 课程目标2  课程目标4 | 讲授，课堂讨论，提问，作业 |
| **第5章 热电式传感器**  1. 热电阻  2. 热电偶  3. 热敏电阻 | 3 | 课程目标2  课程目标4 | 讲授，课堂讨论，提问，作业 |
| **第6章 检测技术基础**  1. 概述  2. 测量方法  3. 测量系统  4. 测量数据处理方法 | 3 | 课程目标1  课程目标2  课程目标3 | 讲授，课堂讨论，提问，作业 |
| **第7章 压电式传感器**  1. 压电式传感器原理  2. 压电式传感器测量电路  3. 应用实例 | 3 | 课程目标2  课程目标4 | 讲授，课堂讨论，提问，作业 |
| **第8章 光电式传感器**  1. 光电效应  2. 光电器件及其特征  3. 光电式传感器的测量电路  4. 光电传感器及其应用  5. 光纤传感器  6. 电荷耦合器件（CCD） | 6 | 课程目标2  课程目标4 | 讲授，课堂讨论，提问，作业 |
| **第9章 电容式传感器**  1. 电容式传感器工作原理  2. 电容式传感器测量电路  3. 测量电路和干扰抑制  4. 应用实例 | 3 | 课程目标2  课程目标4 | 讲授，课堂讨论，提问，作业 |
| **第10章 传感器的标定**  1. 传感器的静态特性标定  2. 传感器的动态特性标定 | 1 | 课程目标2  课程目标3 | 讲授 |
| **第11章 智能传感器**  1. 智能传感器概念  2. 智能传感器实现的途径  3. 智能传感器输出信号的预处理  4. 数据采集  5. 智能传感器的数据处理技术  6. 智能传感器的硬件设计 | 3 | 课程目标4  课程目标5 | 讲授，自学 |

**五、课程考核与成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 考核方式 | 权重% | 课程目标 | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 作业 | 16 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 测验 | 14 |  |  | √ | √ |  |
| 期末考试 | 70 | √ | √ | √ | √ |  |
| 总评 | 100 |  | | | | |

**六、教材与参考书**

**教材:**

[1] 陈杰，黄鸿. 第二版. 传感器与检测技术[M]. 北京：高等教育出版社，2010.

**参考书及参考资料：**

[2] 余成波. 第二版. 传感器与自动监测技术[M]. 北京：高等教育出版社，2009.

[3] 李晓莹. 传感器与测试技术[M]. 北京：高等教育出版社，2004.

[4] 唐文彦. 传感器[M]. 第五版. 北京：机械工业出版社，2014.

[5] 胡向东，刘京诚. 传感器技术[M]. 重庆：重庆大学出版社，2006.

[6] 刘爱华，满宝元. 第二版. 传感器原理与应用技术[M]. 北京：人民邮电出版社，2010.